資料３－３

数値制御工作機械「直線軸の位置決め精度に係る技術」外国為替令該非判定ガイドライン

2009/2/9　制度・手続き WG

１．　はじめに

外国為替令（以下、外為令と称す。）別表の2の項(1)、又は6の項(1)では、輸出貿易管理令（以下、輸出令と称す。）別表第1の2の項、又は6の項に該当する数値制御工作機械が下記項目に関して規制されている特性、機能に到達し、又はこれらを越えるために必要な技術を規制している。

＊輪郭制御直線軸（以下、直線軸と称す。）の位置決め精度
＊輪郭制御回転軸（以下、回転軸と称す。）の位置決め精度、振れ精度
＊旋削、フライス削り、中ぐり加工、研削・研磨、深穴加工、又は歯切りができる機能
＊工作機械の輪郭制御軸数（直線軸、回転軸）

また、外為令別表2の項(2)、又は6の項(3)では、数値制御装置に関する下記技術を規制している。

＊輪郭制御軸数が5以上の数値制御を行うためのプログラム
＊前記プログラムの設計・製造・使用技術

上記の規制対象技術のうち直線軸の位置決め精度について、より具体的に工作機械の部品に即して検討し、この規制項目に該当する技術を明確にするために、以下に数値制御工作機械の直線軸の位置決め精度に係る設計、製造、又は使用の「技術」の該非判定のためのガイドラインを定める。なお、兵器製造用の専用数値制御工作機械については今回のガイドラインから除く。

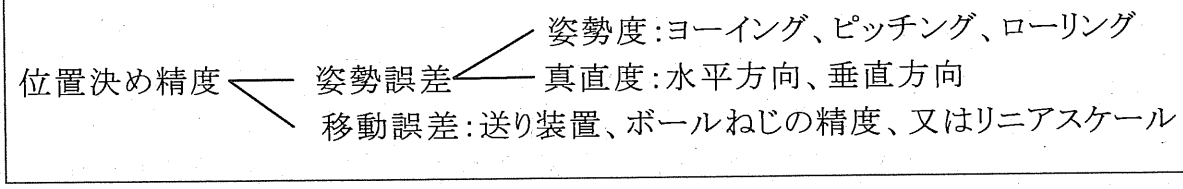
２．直線軸の位置決め精度に係る技術

製品は、旋削、フライス削り、中ぐり加工、研削ができる機能を有する数値制御工作機械であり、ベッド、送り台、案内面と一般的にサーボモータに連結されたボールねじ・ナット機構からなる送り装置、あるいはラック・ピニオン機構を用いた送り装置、あるいはリニアモータを用いた送り装置、及び、サーボモータ内蔵のパルスエンコーダによる「セミクローズドループ方式」、あるいはリニアスケールにより直線上の位置を検出する「フルクローズドループ方式」よりなる位置決め制御機構とで構成されている。（この機械構造は、特許公報や書籍類に開示されている公知公用技術である。）

この機械構造の直線軸の位置決め精度は、案内面のヨーイング、ピッチング、ローリングからなる姿勢度および、水平方向・垂直方向の真直度に起因する姿勢誤差並びに、送り装置、ボールねじの精度、又はリニアスケールに起因する移動誤差によ

り決定される。

直線軸の位置決め精度の要因



従って、直線軸の位置決め精度に係る技術のうち外為令別表の2の項(1)、又は6の項(1)に該当する直線軸の位置決め精度に必要な技術は、以下の4種類の技術である。

① 案内面(すべり案内面、転がり案内面、静圧案内面など)の幾何公差と寸法公差にて姿勢誤差を抑制する技術
② 送り装置の幾何公差と寸法公差にて移動誤差を抑制する技術
③ ボールねじの精度、リニアスケール、歯車とラックの精度にて移動誤差を抑制する技術
④ 数値制御装置などの補正手段により移動誤差を抑制する技術

3. 技術の提供形態

技術の提供形態は以下に示すように、図面(CADなどの電子データを含む。以下、同じ)などの文書による場合と、その文書化されたノウハウを取得している人からの技術支援の場合の2種類がある。便宜上、形のある図面などの文書による技術提供に主眼を置いて規制の範囲を以下に詳述する。

該当技術の形態と提供手段

	形態	提供手段
技術文書	設計図面、標準書、手順書、指示書、説明書 品質管理文書 線図・数式	・文書による提供 ・電子記憶媒体による提供 ・通信回線による提供 ・船積み・航空便‘・郵便 ・ハンドキャリー
技術支援	技術指導、技術訓練、作業知識の提供	・技術者の出張・派遣 ・海外研修者の受入れ

4. 数値制御工作機械の設計に係る技術(プログラムを除く)

外為令別表の2の項(1)、又は6の項(1)の該当技術について

外為令別表の2の項(1)、又は6の項(1)に該当する直線軸の位置決め精度に必要な技術の内、設計に係る技術は輸出令別表第1の2の項、又は6の項に該当する数値制御工作機械の下記の技術である。ただし、試作前段階では位置決め精度の実機測定ができない為、輸出令別表第1の2の項、又は6の項に該当すると予測される数値制御工作機械を含む。(補足説明1参照)

また、カタログなど公知の技術資料に準じた姿勢誤差、移動誤差を抑制するために必要な寸法公差、幾何公差を記載してあるものは除く。(補足説明2参照)

① 直線軸の案内面を構成する部品図
案内面の姿勢誤差を抑制するために必要な寸法公差、幾何公差の記載があるもの。

② 直線軸の送り装置を構成する部品図
送り装置の移動誤差を抑制するために必要な寸法公差、幾何公差の記載があるもの。

③ 直線軸の案内面を構成する「直動ガイド」のメーカーからの納入図
案内面の姿勢誤差を抑制するために必要な寸法公差、幾何公差の記載があるもの

④ 直線軸の送り装置を構成する「ボールねじ」のメーカーからの納入図
ボールねじの移動誤差を抑制するために必要な寸法公差、幾何公差の記載があるもの。

外為令別表の2の項(1)、又は6の項(1)の非該当技術

輸出令別表第1の2の項、又は6の項に該当する数値制御工作機械の設計に係る技術であっても、以下の技術はそれぞれ以下に述べる理由により外為令別表の2の項(1)、又は6の項(1)に該当しない。但し、いずれも外為令別表の16の項の規制対象ではある。

① 案内面、又は送り装置を構成する部品図、納入図であって、その寸法公差、幾何公差がカタログなど公知の技術資料に準じたもの
例) ボールねじメーカーの推奨する管理値に準じたもの
⇒ボールねじの組付けにおける傾き誤差、芯違いの管理値はボールねじメーカーの製品カタログに記述されており、公知である。「日本精工㈱ CAT. No. 3161 2003 E-9 」B513項

② 外為令別表の2の項(1)、又は6の項(1)の該当技術を除く部品図・納入図
⇒直線軸の位置決め精度に必要な技術の記載が無い。

③ 組立図
⇒組立図には、直線軸の位置決め精度に必要な技術の記載は無い。また、組立図に記載されている案内面、送り装置、及び旋削、フライス削り、中ぐり加工、研削ができる機械構造は、特許公報や書籍類に開示されている公知技術である。

④ ブロック構成表(員数表)・部品表
⇒製品の構成、適用ロット、部品番号、個数、型式、及びメーカー名を記載した一覧表であって、直線軸の位置決め精度に必要な技術の記載は無い。

⑤ 強電回路展開接続図・機内接続図・機器配置図
⇒工作機械を動かすための電気機器の配線、及び配置を示す図面であって、直線軸の位置決め精度に必要な技術の記載は無い。

⑥ パラメータ表・PC パラメータ表・リレー表
⇒数値制御装置、及び強電シーケンスラダープログラムのパラメータの一覧表であって、直線軸の位置決め精度に必要な技術の記載は無い。

⑦ 各種チェック表・各種説明書等
⇒電気機器の配線確認、及びシーケンスラダープログラムの動作確認の技術文書であって、直線軸の位置決め精度に必要な技術の記載は無い。

5. 数値制御工作機械の製造に係る技術(プログラムを除く)

外為令別表の2の項(1)、又は6の項(1)の該当技術

外為令別表の2の項(1)、又は6の項(1)に該当する直線軸の位置決め精度に必要な技術の内、製造に係る技術は輸出令別表第1の2の項、又は6の項に該当する数値制御工作機械の下記の技術である。ただし、試作前段階では位置決め精度の実機測定ができない為、輸出令別表第1の2の項、又は6の項に該当すると予測される数値制御工作機械を含む。(補足説明1参照)

① 直線軸の案内面の技術文書であって、組立、及び検査工程で「姿勢誤差を許容値以内に調整、あるいは修正する」(注)方法の記載があるもの
例)組立手順書、検査手順書
注記:「姿勢誤差を許容値以内に調整、あるいは修正する」とは、
- すべり案内面のギブのすきま調整(すり合わせ)
- 機械加工で確保できない案内面やリニアガイドレール取付面の垂直方向、又は水平方向の真直度をキサゲ作業で修正することを言う。

② 直線軸の送り装置の技術文書であって、組立、及び検査工程で「移動誤差を許容値以内に修正、あるいは補正する」(注)方法の記載があるもの
例)組立手順書、検査手順書

注記:「移動誤差を許容値以内に修正、あるいは補正する」とは、

- 機械加工で確保できない送り装置の取付面の幾何公差をキサゲ作業で修正すること
- ボールねじ駆動による移動誤差を予めレーザー測定器等で測定し、数値制御装置の補正手段により移動誤差を補正することを言う。

③ 案内面の姿勢誤差、送り装置の移動誤差を調整、修正、又は補正するための許容値の記載があるもの
例)組立基準書

④ 外為令別表の2の項(1)、又は6の項(1)に該当する部品図の加工プログラム、加工手順書であって、組立段階における構成部品の重量や組付けなどによる変形を予め見込んで部分品の幾何公差や寸法公差を確保するもの

⑤ 上記に該当する製造技術の指導、訓練、知識の提供

外為令別表の2の項(1)、又は6の項(1)の非該当技術

輸出令別表第1の2の項、又は6の項に該当する数値制御工作機械の製造に係る技術であっても、以下の技術はそれぞれ以下に述べる理由により外為令別表の2の項(1)、又は6の項(1)に該当しない。但し、いずれも外為令別表の16の項の規制対象ではある。

① 数値制御装置の補正手段を伴わないボールねじの組立方法と検査方法
⇒ボールねじの組付けにおける傾き誤差、芯違いの管理値とその測定および組立方法はボールねじメーカーの製品カタログに記述されており公知である。
例)「日本精工㈱ CAT.No.3161 2003 E-9 」B513項参照

② 外為令別表の2の項(1)、又は6の項(1)の該当技術を除く組立方法、検査方法に関する技術文書
⇒直線軸の位置決め精度に必要な技術の記載は無い。

③ 外為令別表の2の項(1)、又は6の項(1)に該当する部品図の加工プログラム、又は加工手順書であって、組立段階における構成部品の重量や組付けなどによる変形を見込まず部分品の幾何公差や寸法公差を確保できるもの
⇒機械加工で得られる幾何公差は使用する工作機械の加工精度による。

④ 外為令別表の2の項(1)、又は6の項(1)に該当する部品図を除く加工プログラム、加工手順書
⇒直線軸の位置決め精度に必要な部分品の加工では無い。

⑤ バックラッシュ補正値を決定する検査方法に関する技術文書
⇒「JIS B6190-2:2008(ISO 230-2:2006) 数値制御による位置決め精度試験の4.3 測定」に移動軸について複数箇所の目標位置を設定し、各目標位置でそれぞれの向きに複数回の測定を行う測定方法が記載されている。また、測定結果から得られる軸の反転値を基にバックラッシュ補正

値を決定することはバックラッシュ補正機能から明らかであるので、該当技術とする必要はない。

⑥ 上記に係る製造技術の指導、訓練、知識の提供
⇒直線軸の位置決め精度に必要な技術の提供は無い。

6. 数値制御工作機械の使用(操作・据付・保守・修理)に係る技術(プログラムを除く)

外為令別表の2の項(1)の該当技術

外為令別表の2の項(1)に該当する直線軸の位置決め精度に必要な技術の内、使用に係る技術は輸出令別表第1の2の項に該当する数値制御工作機械の下記の技術である。なお、試作前段階で輸出令別表第1の2の項に該当すると予測される数値制御工作機械を含む。(補足説明1参照)

① 直線軸の案内面の姿勢誤差を抑制するために必要な据付に関する技術文書
注記:「案内面の姿勢誤差を抑制するために必要な据付」とは、機械のレベル出し等で案内面の真直度を調整することを言う。
② 直線軸の送り装置の移動誤差を抑制するために必要な修理(注)に関する技術文書
③ 直線軸の案内面の姿勢誤差を抑制するために必要な修理(注)に関する技術文書
④ 上記に係る使用技術の指導、訓練、知識の提供

注記:修理とは、部品交換により当初提供した位置決め精度に機械を復元させることである。
当初提供した位置決め精度を向上させる行為は機械の改造であり、設計・製造技術として扱う。

外為令別表の2の項(1)の非該当技術

輸出令別表第1の2の項に該当する数値制御工作機械の使用に係る技術であっても、以下の技術はそれぞれ以下に述べる理由により外為令別表の2の項(1)に該当しない。但し、いずれも外為令別表の16の項の規制対象ではある。

① 以下に挙げる操作に関する技術文書とその技術の指導、訓練、知識の提供
機械運転・操作指導、加工条件指導、ツーリング指導
⇒機械の運転に関する技術の提供であって、直線軸の位置決め精度に必要な技術の提供では無い。
② ユニット(主軸ユニット、テーブルユニット等)間の相対精度(平行運動精度、直角運動精度、芯精度等)に必要な据付に関する技術文書とその技術の指導、訓練、

知識の提供
⇒ユニット間の相対的な運動精度に必要な据付技術であって、直線軸の位置決め精度に必要な技術の提供では無い。

③ 外為令別表の2の項(1)の該当技術を除く修理に関する技術文書とその技術の指導、訓練、知識の提供
⇒直線軸の位置決め精度に必要な技術の提供では無い。

④ 指導、訓練や知識の提供を伴わない修理作業
⇒修理作業は、当初提供した直線軸の位置決め精度の向上を伴わない部品交換による機械の復元作業であって、直線軸の位置決め精度に必要な技術の提供では無い。

⑤ パラメータ表(製造番号別)
⇒機械固有の数値制御プログラム、シーケンスラダープログラムのパラメータを記す保守資料であって、直線軸の位置決め精度に必要な技術の記載では無い。

⑥ パーツリスト
⇒機械を構成する部品の配置、部番、コード、名称、及びメーカー名を記す保守資料であって、直線軸の位置決め精度に必要な技術の記載は無い。

⑦ 機械の取扱説明書、据付説明書
⇒機械の安全、仕様、操作、点検・保守、加工プログラミング、運搬、据付、配線・配管準備等の説明資料であって、直線軸の位置決め精度に必要な技術の記載は無い。但し、外為令別表の2の項(1)に該当する据付技術は除く。

【補足説明】

1. 新製品開発段階など、位置決め精度の実機測定ができない時点での設計図面、製造技術資料の該非は、以下の予測により判断する。その新製品が輸出令別表第1の2の項、又は6の項に該当する既存の工作機械と同等の技術を用いたり、あるいは位置決め精度を向上させるための新技術を導入していれば、位置決め精度の実機測定を行わなくても輸出令別表第1の2の項、又は6の項に該当すると予測される。
また、輸出令別表第1の2の項、又は6の項に非該当の既存の工作機械と同等の技術を用いる場合は、位置決め精度の実機測定を行わなくても輸出令別表第1の2の項、又は6の項に非該当と予測される。

2. 公知の技術として外為令別表の2の項、6の項に非該当の技術であると判定するには、根拠となる技術資料が実在していることの証が必要である。公知の技術とは以下の技術である。
   - 新聞、書籍、雑誌、カタログ、電気通信ネットワーク上のファイル等により、既に不特定多数の者に対して公開されている技術
   - 学会誌、公開特許情報、公開シンポジウムの議事録等不特定多数の者が入手可能な技術

例 1) 送り装置の移動誤差を抑制するために必要な寸法公差、幾何公差がボールねじメーカーのカタログに記載されているメーカー推奨の傾き誤差、芯違いの管理値に準じている設計図面は公知の技術として外為令別表の2の項、6 の項に非該当の技術であると判定する。

例 2) 公知の技術を参考に機械メーカー独自で案内面の姿勢誤差、送り装置の移動誤差を抑制するために必要な寸法公差、幾何公差が記載されている設計図面は機械固有の技術として外為令別表の2の項、6 の項に該当の技術であると判定する。

【参考】

1. 特許公報や書籍類に開示されている公知公用技術は外為令別表の16の項で規制される技術であったと仮定しても、貿易外省令第9条五から役務許可を取得しなくとも良い技術である。

2. ヨーイング、ピッチング、ローリングの姿勢度と水平方向・垂直方向の真直度は過去に非数値制御の鏡面加工旋盤及びフライカッティング工作機械で規制されていたが、1998 年 4 月の改正で規制対象から削除された。その後、2001 年 11 月の改定で数値制御のフライカッティング工作機械で真直度が規制されている。

フライカッティング工作機械を除く数値制御工作機械では規制される特性ではないが、直線軸の位置決め精度を高精度に保つかどうかの主要技術である。

以上